(19) 대한민국특허청(KR)
(12) 등록특허공보(B1)

(45) 공고일자 2017년03월16일
(11) 등록번호 10-1717392
(24) 등록일자 2017년03월10일

(51) 국제특허분류(Int. Cl.)
H01M 2/14 (2006.01) *B26D 1/02* (2006.01)
B26D 1/03 (2006.01) *B26D 7/18* (2006.01)
H01M 2/16 (2006.01)
(52) CPC특허분류
H01M 2/145 (2013.01)
B26D 1/025 (2013.01)
(21) 출원번호 10-2015-7026468
(22) 출원일자(국제) 2015년05월26일
심사청구일자 2016년08월04일
(85) 번역문제출일자 2015년09월24일
(65) 공개번호 10-2016-0098026
(43) 공개일자 2016년08월18일
(86) 국제출원번호 PCT/JP2015/065009
(87) 국제공개번호 WO 2016/103754
국제공개일자 2016년06월30일
(30) 우선권주장
JP-P-2014-263593 2014년12월25일 일본(JP)
(56) 선행기술조사문헌
JP2013212673 A
KR1020040005898 A

(73) 특허권자
스미또모 가가꾸 가부시키가이샤
일본국 도쿄토 쥬오꾸 신카와 2쪼메 27반 1고
(72) 발명자
와타나베, 고이치로
일본 7920015 에히메켄 니이하마시 오에초 1반 1고 스미또모 가가꾸 가부시키가이샤 내
가타오카, 다츠야
일본 7920015 에히메켄 니이하마시 오에초 1반 1고 스미카 어셈블리 테크노 가부시키가이샤 내
노무라, 기요무
일본 7920015 에히메켄 니이하마시 오에초 1반 1고 스미카 어셈블리 테크노 가부시키가이샤 내
(74) 대리인
장수길, 이석재

전체 청구항 수 : 총 11 항 심사관 : 이옥주

(54) 발명의 명칭 **세퍼레이터 제조 방법 및 슬릿 방법**

(57) 요 약

세퍼레이터에 찢어짐이 발생하기 어려운 세퍼레이터 제조 방법을 제공한다. 다공질의 세퍼레이터 원단(12b)의 반송 방향으로 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터(12a)를 형성하는 세퍼레이터 제조 방법이며, 세퍼레이터 원단(12b)을 롤러(77)에 접한 상태에서 반송하는 반송 공정과, 세퍼레이터 원단(12b)이 롤러(77)에 접한 부위에서 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하는 슬릿 공정을 포함한다.

(52) CPC특허분류
B26D 1/035 (2013.01)
B26D 7/18 (2013.01)
H01M 2/1606 (2013.01)
Y02E 60/122 (2013.01)
Y02P 70/54 (2015.11)

명 세 서

청구범위

청구항 1

다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하여 복수의 세퍼레이터를 형성하는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법이며,

상기 세퍼레이터 원단을 롤러에 접한 상태에서 반송하는 반송 공정과,

상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 접한 부위에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 슬릿 공정을 포함하고,

상기 슬릿 공정은, 상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 감기기 시작하는 개시 위치와, 상기 세퍼레이터가 상기 롤러에 다 감긴 종료 위치를 연결하는 직선의 중점과 롤러의 중심의 연장선상의 둘레면 상의 중심 위치보다 하류측 위치에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 것을 특징으로 하는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 2

제1항에 있어서, 상기 슬릿 공정은, 상기 세퍼레이터 원단에 대하여 상기 롤러의 반대측에 설치된 슬릿 날에 의해 슬릿하고,

상기 롤러는, 상기 슬릿 날에 대응하는 위치에 형성된 홈을 갖는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 3

제1항에 있어서, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부는, 다른 방향으로 분리되는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 4

제1항에 있어서, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부는, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리되는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 5

제3항에 있어서, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부가 분리되는 위치와 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치 사이에 적어도 하나의 다른 롤러가 배치되는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 6

제4항에 있어서, 상기 복수의 세퍼레이터 중 상기 일부와 상기 다른 일부는, 상기 롤러 상에서 분리되는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 7

제3항에 있어서, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부는, 서로 상하의 위치 관계로 되도록 설치된 제1 및 제2 권회부에 의해, 상하로 분리해서 권취되는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 8

제1항에 있어서, 상기 세퍼레이터 원단의 한쪽 면에 내열층이 형성되어 있고,

상기 슬릿 공정에서는, 상기 세퍼레이터 원단의 상기 한쪽 면이 상기 롤러에 접하고, 또한 상기 세퍼레이터 원단의 상기 내열층이 형성되어 있지 않은 다른 쪽 면측에 설치된 슬릿 날에 의해 상기 세퍼레이터 원단이 슬릿되는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 9

다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 슬

릿 공정과,

상기 슬릿 공정에 의해 형성된 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부를, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리하는 분리 공정을 포함하고,

상기 세퍼레이터 원단의 한쪽 면에 내열층이 형성되어 있고,

상기 슬릿 공정에서는, 상기 세퍼레이터 원단의 상기 한쪽 면이 롤러에 접하고, 또한 상기 세퍼레이터 원단의 상기 내열층이 형성되어 있지 않은 다른 쪽 면측에 설치된 슬릿 날에 의해 상기 세퍼레이터 원단이 슬릿되는 것을 특징으로 하는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 제조 방법.

청구항 10

다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 제조하는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 슬릿 방법이며,

상기 세퍼레이터 원단을 롤러에 접한 상태에서 반송하는 반송 공정과,

상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 접한 부위에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 슬릿 공정을 포함하고,

상기 슬릿 공정은, 상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 감기기 시작하는 개시 위치와, 상기 세퍼레이터가 상기 롤러에 다 감긴 종료 위치를 연결하는 직선의 중점과 롤러의 중심의 연장선상의 둘레면 상의 중심 위치보다 하류측 위치에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 것을 특징으로 하는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 슬릿 방법.

청구항 11

다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 슬릿 공정과,

상기 슬릿 공정에 의해 형성된 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부를, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리하는 분리 공정을 포함하고,

상기 세퍼레이터 원단의 한쪽 면에 내열층이 형성되어 있고,

상기 슬릿 공정에서는, 상기 세퍼레이터 원단의 상기 한쪽 면이 롤러에 접하고, 또한 상기 세퍼레이터 원단의 상기 내열층이 형성되어 있지 않은 다른 쪽 면측에 설치된 슬릿 날에 의해 상기 세퍼레이터 원단이 슬릿되는 것을 특징으로 하는 리튬 이온 이차 전지용 세퍼레이터 슬릿 방법.

청구항 12

삭제

발명의 설명

기 술 분 야

[0001] 본 발명은 리튬 이온 이차 전지에 사용되는 세퍼레이터에 관한 것으로, 특히 세퍼레이터 제조 방법 및 슬릿 방법에 관한 것이다.

배 경 기 술

[0002] 종래, 전지에 사용하는 세퍼레이터용 재료로서, 수지제 필름 형상물(필름, 시트 등)이 널리 사용되어 왔다. 세퍼레이터 원단을 구성하는 수지제 필름 형상물은 폭 방향(횡단 방향)으로 연신해서 형성되기 때문에, 서브미크론 오더의 미세한 구멍이 형성된 다공질의 필름 형상물로 된다. 그리고, 이 다공질의 필름 형상물에 의해 구성되는 세퍼레이터 원단을, 슬릿 장치에 의해 원하는 폭 치수의 복수의 세퍼레이터로 슬릿한다(특허문헌 1).

선행기술문헌

특허문헌

[0003] (특허문헌 0001) 일본 특허 공개 제2002-273684호 공보(2002년 9월 25일 공개)

발명의 내용

해결하려는 과제

[0004] 그러나, 이러한 필름 형상물에 의해 구성되는 세퍼레이터 원단은 다공질이기 때문에, 슬릿 시에 진동이 발생하면, 슬릿 부위에 불필요한 힘이 작용하여, 세퍼레이터의 예기치 못한 방향으로 찢어짐이 발생할 우려가 높다는 문제가 있었다.

[0005] 본 발명의 목적은, 세퍼레이터에 찢어짐이 발생하기 어려운 세퍼레이터 제조 방법 및 슬릿 방법을 제공하는 데 있다.

과제의 해결 수단

[0006] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 세퍼레이터 제조 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 세퍼레이터 제조 방법으로서, 상기 세퍼레이터 원단을 롤러에 접한 상태에서 반송하는 반송 공정과, 상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 접한 부위에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 슬릿 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0007] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 세퍼레이터 제조 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 슬릿 공정과, 상기 슬릿 공정에 의해 형성된 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부를, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리하는 분리 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0008] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 슬릿 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 제조하는 슬릿 방법으로서, 상기 세퍼레이터 원단을 롤러에 접한 상태에서 반송하는 반송 공정과, 상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 접한 부위에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 슬릿 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

[0009] 상기 과제를 해결하기 위해서, 본 발명에 따른 슬릿 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 슬릿 공정과, 상기 슬릿 공정에 의해 형성된 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부를, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리하는 분리 공정을 포함하는 것을 특징으로 한다.

발명의 효과

[0010] 본 발명은 세퍼레이터에 찢어짐이 발생하기 어려운 세퍼레이터 제조 방법 및 슬릿 방법을 제공할 수 있다는 효과를 발휘한다.

도면의 간단한 설명

[0011] 도 1은 실시 형태 1에 관한 리튬 이온 이차 전지의 단면 구성을 도시하는 모식도이다.

도 2는 도 1에 도시되는 리튬 이온 이차 전지의 상세 구성을 도시하는 모식도이다.

도 3은 도 1에 도시되는 리튬 이온 이차 전지의 다른 구성을 도시하는 모식도이다.

도 4는 상기 리튬 이온 이차 전지의 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 슬릿 장치의 구성을 도시하는 모식도이다.

도 5는 상기 슬릿 장치와 상기 세퍼레이터 원단 및 상기 세퍼레이터를 도시하는 평면도이다.

도 6의 (a)는 도 4에 도시되는 슬릿 장치의 절단부의 구성을 도시하는 측면도이고, (b)는 그 정면도이다.

도 7의 (a)는 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 위치를 설명하기 위한 모식도이고, (b)는 (a)에 나타내는 면 AA를 따른 단면도이다.

도 8은 실시 형태 2에 관한 슬릿 장치의 구성을 도시하는 정면도이다.

도 9는 상기 슬릿 장치의 슬릿 위치 및 분리 위치를 설명하기 위한 모식도이다.

발명을 실시하기 위한 구체적인 내용

[0012] (실시 형태 1)

[0013] 이하, 본 발명의 실시 형태 1에 관한 리튬 이온 이차 전지, 세퍼레이터, 내열 세퍼레이터, 내열 세퍼레이터의 제조 방법, 슬릿 장치, 절단부에 대해서 순서대로 설명한다.

[0014] (리튬 이온 이차 전지)

[0015] 리튬 이온 이차 전지로 대표되는 비수 전해액 이차 전지는, 에너지 밀도가 높고, 그로 인해 현재 퍼스널 컴퓨터, 휴대 전화, 휴대 정보 단말기 등의 기기, 자동차, 항공기 등의 이동체에 사용하는 전지로서, 또한 전력의 안정 공급에 이바지하는 정치용 전지로서 널리 사용되고 있다.

[0016] 도 1은 리튬 이온 이차 전지(1)의 단면 구성을 도시하는 모식도이다.

[0017] 도 1에 도시된 바와 같이, 리튬 이온 이차 전지(1)는 캐소드(11)와, 세퍼레이터(12)와, 애노드(13)를 구비한다. 리튬 이온 이차 전지(1)의 외부에 있어서, 캐소드(11)와 애노드(13) 사이에, 외부 기기(2)가 접속된다. 그리고, 리튬 이온 이차 전지(1)의 충전 시에는 방향 A로, 방전 시에는 방향 B로 전자가 이동한다.

[0018] (세퍼레이터)

[0019] 세퍼레이터(12)는, 리튬 이온 이차 전지(1)의 정극인 캐소드(11)와 그 부극인 애노드(13) 사이에, 이들에 협지(挾持)되도록 배치된다. 세퍼레이터(12)는 캐소드(11)와 애노드(13) 사이를 분리하면서, 이들 사이에 있어서의 리튬 이온의 이동을 가능하게 한다. 세퍼레이터(12)는 그의 재료로서, 예를 들어 폴리에틸렌, 폴리프로필렌 등의 폴리올레핀을 포함한다.

[0020] 도 2는, 도 1에 도시되는 리튬 이온 이차 전지(1)의 상세 구성을 도시하는 모식도이며, (a)는 통상의 구성을 나타내고, (b)는 리튬 이온 이차 전지(1)가 승온했을 때의 모습을 나타내고, (c)는 리튬 이온 이차 전지(1)가 급격하게 승온했을 때의 모습을 나타낸다.

[0021] 도 2의 (a)에 도시된 바와 같이, 세퍼레이터(12)에는 다수의 구멍(P)이 형성되어 있다. 통상, 리튬 이온 이차 전지(1)의 리튬 이온(3)은 구멍(P)을 통해서 왕래할 수 있다.

[0022] 여기서, 예를 들어 리튬 이온 이차 전지(1)의 과충전 또는 외부 기기의 단락에 기인하는 대전류 등에 의해, 리튬 이온 이차 전지(1)는 승온하는 경우가 있다. 이 경우, 도 2의 (b)에 도시된 바와 같이, 세퍼레이터(12)가 융해 또는 유연화되어, 구멍(P)이 폐색된다. 그리고, 세퍼레이터(12)는 수축한다. 이에 의해, 리튬 이온(3)의 이동이 정지하기 때문에, 상술한 승온도 정지한다.

[0023] 그러나, 리튬 이온 이차 전지(1)가 급격하게 승온할 경우, 세퍼레이터(12)는 급격하게 수축한다. 이 경우, 도 2의 (c)에 도시된 바와 같이, 세퍼레이터(12)는 파괴되는 경우가 있다. 그리고, 리튬 이온(3)이 파괴된 세퍼레이터(12)로부터 누출되기 때문에, 리튬 이온(3)의 이동은 정지하지 않는다. 따라서, 승온은 계속된다.

[0024] (내열 세퍼레이터)

[0025] 도 3은, 도 1에 도시되는 리튬 이온 이차 전지(1)의 다른 구성을 도시하는 모식도이며, (a)는 통상의 구성을 나타내고, (b)는 리튬 이온 이차 전지(1)가 급격하게 승온했을 때의 모습을 나타낸다.

[0026] 도 3의 (a)에 도시된 바와 같이, 리튬 이온 이차 전지(1)는 내열층(4)을 더 구비해도 된다. 내열층(4)과 세퍼레이터(12)는 내열 세퍼레이터(12a)(세퍼레이터)를 형성하고 있다. 내열층(4)은, 세퍼레이터(12)의 캐소드(11)측의 한쪽 면에 적층되어 있다. 또한, 내열층(4)은, 세퍼레이터(12)의 애노드(13)측의 한쪽 면에 적층되어도 되고, 세퍼레이터(12)의 양면에 적층되어도 된다. 그리고, 내열층(4)에도 구멍(P)과 마찬가지의 구멍이 형성되어 있다. 통상 리튬 이온(3)은, 구멍(P)과 내열층(4)의 구멍을 통해 왕래한다. 내열층(4)은 그의 재료로서, 예를 들어 전체 방향족 폴리아미드(아라미드 수지)를 포함한다.

[0027] 도 3의 (b)에 도시된 바와 같이, 리튬 이온 이차 전지(1)가 급격하게 승온하여, 세퍼레이터(12)가 융해 또는 유연화되어도, 내열층(4)이 세퍼레이터(12)를 보조하고 있기 때문에, 세퍼레이터(12)의 형상은 유지된다. 따라서, 세퍼레이터(12)가 융해 또는 유연화되어, 구멍(P)이 폐색되는 것에 그친다. 이에 의해, 리튬 이온(3)의 이동이 정지하기 때문에, 상술한 과방전 또는 과충전도 정지한다. 이와 같이, 세퍼레이터(12)의 파괴가 억

제된다.

[0028] (내열 세퍼레이터 원단(세퍼레이터 원단)의 제조 공정)

[0029] 리튬 이온 이차 전지(1)의 내열 세퍼레이터(12a)의 제조는 특별히 한정되는 것은 아니며, 공지된 방법을 이용해서 행할 수 있다. 이하에서는, 세퍼레이터(12)가 그의 재료로서 주로 폴리에틸렌을 포함하는 경우를 가정해서 설명한다. 그러나, 세퍼레이터(12)가 다른 재료를 포함하는 경우에도 마찬가지의 제조 공정에 의해 세퍼레이터(12)를 제조할 수 있다.

[0030] 예를 들어, 열가소성 수지에 가소제를 첨가해서 필름 성형한 후, 그 가소제를 적당한 용매로 제거하는 방법을 들 수 있다. 예를 들어, 세퍼레이터(12)가 초고분자량 폴리에틸렌을 포함하는 폴리에틸렌 수지로 형성되어 이루어지는 경우에는, 이하에 나타낸 바와 같은 방법에 의해 제조할 수 있다.

[0031] 이 방법은, (1) 초고분자량 폴리에틸렌과, 탄산칼슘 등의 무기 충전제를 혼련해서 폴리에틸렌 수지 조성물을 얻는 혼련 공정, (2) 폴리에틸렌 수지 조성물을 사용해서 필름을 성형하는 압연 공정, (3) 공정 (2)에서 얻어진 필름 중에서 무기 충전제를 제거하는 제거 공정, 및 (4) 공정 (3)에서 얻어진 필름을 연신해서 세퍼레이터(12)를 얻는 연신 공정을 포함한다.

[0032] 제거 공정에 의해, 필름 중에 다수의 미세 구멍이 형성된다. 연신 공정에 의해 연신된 필름의 미세 구멍은, 상술한 구멍(P)으로 된다. 이에 의해, 소정의 두께와 투기도를 갖는 폴리에틸렌 미다공막인 세퍼레이터(12)가 형성된다.

[0033] 또한, 혼련 공정에 있어서, 초고분자량 폴리에틸렌 100중량부와, 중량 평균 분자량 1만 이하의 저분자량 폴리올레핀 5 내지 200중량부와, 무기 충전제 100 내지 400중량부를 혼련해도 된다.

[0034] 그 후, 도공 공정에 있어서, 세퍼레이터(12)의 표면에 내열층(4)을 형성한다. 예를 들어, 세퍼레이터(12)에, 아라미드/NMP(N-메틸-피롤리돈) 용액(도공액)을 도포하여, 아라미드 내열층인 내열층(4)을 형성한다. 내열층(4)은, 세퍼레이터(12)의 한쪽 면에만 형성될 수도, 양면에 형성될 수도 있다. 또한, 내열층(4)으로서, 알루미나/카르복시메틸셀룰로오스 등의 필러를 포함하는 혼합액을 도공해도 된다.

[0035] 도공액을 세퍼레이터(12)에 도공하는 방법은, 균일하게 웨트 코팅할 수 있는 방법이면 특별히 제한은 없으며, 종래 공지된 방법을 채용할 수 있다. 예를 들어, 캐필러리 코팅법, 스핀 코팅법, 슬릿 다이 코팅법, 스프레이 코팅법, 딥 코팅법, 롤 코팅법, 스크린 인쇄법, 플렉소 인쇄법, 바 코터법, 그라비아 코터법, 다이 코터법 등을 채용할 수 있다. 내열층(4)의 두께는 도공 웨트막의 두께, 도공액 중의 고형분 농도에 의해 제어할 수 있다.

[0036] 또한, 도공할 때 세퍼레이터(12)를 고정 또는 반송하는 지지체로서는, 수지제의 필름, 금속제의 벨트, 드럼 등을 사용할 수 있다.

[0037] 이상과 같이, 내열층(4)이 적층된 세퍼레이터 원단인 내열 세퍼레이터 원단(12b)(이하 간단히 「세퍼레이터 원단(12b)」이라고 함)을 제조할 수 있다(형성 공정). 제조된 세퍼레이터 원단(12b)은 원통 형상의 코어(53)에 권취된다. 또한, 이상의 제조 방법으로 제조되는 대상은, 세퍼레이터 원단(12b)에 한정되지 않는다. 이 제조 방법은, 도공 공정을 포함하지 않아도 된다. 이 경우, 제조되는 대상은 세퍼레이터(12)에 대응하는 세퍼레이터 원단이다.

[0038] (슬릿 장치(6)의 구성)

[0039] 도 4는 도 1에 도시하는 리튬 이온 이차 전지(1)에 설치된 세퍼레이터(12)를 제조하기 위한 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하는 슬릿 장치(6)의 구성을 도시하는 모식도이다. 도 5는 슬릿 장치(6)와 세퍼레이터 원단(12b) 및 세퍼레이터(12a)를 도시하는 평면도이다.

[0040] 슬릿 장치(6)는 회전 가능하게 지지된 원기둥 형상의 권출 롤러(61)를 구비하고 있다. 권출 롤러(61)에는 세퍼레이터 원단(12b)을 감은 원통 형상의 코어(53)가 끼워져 있다. 세퍼레이터 원단(12b)은 코어(53)로부터 경로 U 또는 L로 권출된다. 권출된 세퍼레이터 원단(12b)은 롤러(62·63·75·76)를 경유하여, 롤러(77)로 예를 들어 최대 속도 100m/분으로 반송되어, 롤러(77)에 감긴다.

[0041] 슬릿 장치(6)는 절단부(7)(슬릿 기구)를 구비하고 있다. 절단부(7)는 세퍼레이터 원단(12b)이 롤러(77)에 접한 부위에서 세퍼레이터 원단(12b)을 길이 방향(반송 방향(MD: Machine Direction))으로 슬릿해서 복수의 세퍼레이터(12a)를 형성한다.

[0042] 권취 롤러(69a · 69b)(제1 및 제2 권회부)는 슬릿 장치(6)에 있어서 서로 상하의 위치 관계로 되도록 설치되어 있다.

[0043] 절단부(7)에 의해 슬릿된 복수의 세퍼레이터(12a)는, 롤러(78)(다른 롤러)를 경유해서 롤러(64)(분리 기구)로 반송된다. 롤러(64)로 반송된 복수의 세퍼레이터(12a) 중 홀수번째 세퍼레이터(12a)(복수의 세퍼레이터 중 일부)와, 짝수번째 세퍼레이터(12a)(복수의 세퍼레이터 중 다른 일부)는, 롤러(64)에서 상하로 분리되어 다른 방향으로 반송된다. 홀수번째 세퍼레이터(12a)는 롤러(65)를 경유하여, 권취 롤러(69a)에 끼워진 복수의 코어(81a)로 권취된다. 복수의 코어(81a) 각각은, 홀수번째 세퍼레이터(12a)에 각각 대응하고 있다. 짝수번째 세퍼레이터(12a)는 롤러(64)로부터, 권취 롤러(69b)에 끼워진 복수의 코어(81b)로 권취된다. 복수의 코어(81b) 각각은, 짝수번째 세퍼레이터(12a)에 각각 대응하고 있다.

[0044] 절단부(7)에 의해 슬릿된 복수의 세퍼레이터(12a)를 반송할 때, 권취 롤러(69a · 69b) 근처의 롤러(64)까지, 복수의 세퍼레이터(12a)를 분리하지 않고 1개의 롤러(78)를 통해 반송하여 롤러(64)에서 복수의 세퍼레이터(12a)를 분리하는 쪽이, 롤러(77)에서 분리하는 것보다 반송 기구가 단순해져서 스페이스를 절약할 수 있기 때문에 바람직하다.

[0045] 또한, 상기한 예에서는, 홀수번째 세퍼레이터(12a)를 상측 권취 롤러(69a)에 권취하고, 짝수번째 세퍼레이터(12a)를 하측 권취 롤러(69b)에 권취하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이에 한정되지 않는다. 홀수번째 세퍼레이터(12a)를 하측 권취 롤러(69b)에 권취하고, 짝수번째 세퍼레이터(12a)를 상측 권취 롤러(69a)에 권취해도 된다.

[0046] 세퍼레이터(12a)를 상하로 분리해서 권취하면, 권취 롤러(69a · 69b)를 상하로 나누어서 배치할 수 있으므로, 전후로 나누어서 배치하는 것보다 설치 면적을 삭감할 수 있다.

[0047] 롤러(78)를 설치하면, 롤러(64)의 분리되는 위치의 세퍼레이터에 진동에 의한 힘이 작용하더라도, 롤러(78)에 의해 그 진동에 의한 힘이 흡수되어, 그 진동에 의한 힘의 절단부(7)로의 영향을 억제할 수 있다.

[0048] 또한, 롤러(78)를 설치하지 않고, 롤러(77)로부터 직접 롤러(64)로 세퍼레이터(12a)가 반송되도록 구성해도 된다.

[0049] 또한, 세퍼레이터(12a)를 상하로 분리해서 권취하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 세퍼레이터(12a)는 다른 방향으로 분리되어 반송되어 있으면 된다. 예를 들어, 도 4에 도시하는 슬릿 장치(6)를 90도 회전시켜서, 수평하게 배치되어 있던 권출 롤러(61), 롤러(62 · 63 · 75 · 76 · 77 · 78 · 64 · 65) 및 권취 롤러(69a · 69b)를 각각 수직으로 배치하여, 세퍼레이터(12a)를 좌우로 분리해서 권취 롤러(69a · 69b)에 각각 권취하도록 구성해도 된다.

[0050] 도 6의 (a)는 도 4에 도시되는 슬릿 장치(6)의 절단부(7)의 구성을 도시하는 측면도이고, (b)는 그 정면도이다. 도 6의 (a), (b)에 도시된 바와 같이, 절단부(7)는 홀더(71)와 날(72)(슬릿 날)을 구비한다. 홀더(71)는 슬릿 장치(6)에 구비되어 있는 하우징 등에 고정되어 있다. 그리고, 홀더(71)는, 날(72)과 반송되는 세퍼레이터 원단(12b)의 위치 관계가 고정되도록, 날(72)을 보유 지지하고 있다. 날(72)은, 날카롭게 갈려진 에지에 의해 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿한다.

[0051] 도 7의 (a)는 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하는 위치를 설명하기 위한 모식도이고, (b)는 (a)에 나타내는 면 AA를 따른 단면도이다.

[0052] 세퍼레이터 원단(12b)이 롤러(77)에 감겨져 있지 않고, 허공에 뜬 상태의 위치 L4 · L5, 또는 세퍼레이터 원단(12b)이 감기기 시작하는 순간의 위치 L7(개시 위치), 또는 다 감긴 순간의 위치 L6(종료 위치)에 있어서, 세퍼레이터 원단(12b)을 절단부(7)의 날(72)(도 6)에 의해 슬릿하면, 슬릿 장치(6)의 진동 등에 의해, 서브미크론 오더의 미세한 구멍이 형성된 다공질의 세퍼레이터(12a)의 예기치 못한 방향으로 찢어짐이 발생할 우려가 높다.

[0053] 본 실시 형태에서는, 세퍼레이터 원단(12b)이 롤러(77)에 감겨진 부위(접한 부위)에 대응하는 위치 L1, 위치 L2(중심 위치) 또는 위치 L3에 있어서, 화살표 방향 A1을 따라 반송되는 세퍼레이터 원단(12b)을 절단부(7)의 날(72)(도 6)에 의해 슬릿한다. 위치 L2는 감기 시작하는 순간의 위치 L7과 다 감은 순간의 위치 L6를 연결하는 직선의 중점에 대응하는 롤러(77)의 둘레면 상의 중간점에 상당한다. 세퍼레이터 원단(12b)이 롤러(77)에 감겨진 부위에서는, 세퍼레이터 원단(12b)의 이면과 롤러(77)의 둘레면 사이에 발생하는 마찰력에 의해, 세퍼레이터 원단(12b)이 주름없이 늘여진 상태로 되어, 세퍼레이터 원단(12b)을 안정되게 슬릿할 수 있다.

[0054] 중간점의 위치 L2보다 하류측 위치 L1에서 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하는 것이, 날(72) 교환의 용이함의 점

에서 바람직하다. 또한, 위치 L2보다 하류측 위치 L1에서 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하면, 롤러(77)에 접한 상태에서, 보다 긴 거리를 반송된 후에 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하므로, 롤러(77)에서 보다 오랫동안 보유 지지된 후에 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하게 된다. 이로 인해, 세퍼레이터 원단(12b)을 보다 안정되게 슬릿할 수 있어, 보다 한층 세퍼레이터에 찢어짐이 발생하기 어렵게 된다.

[0055] 롤러(77)의 둘레면에는, 절단부(7)의 복수의 날(72)에 대응하는 위치에 홈(77g)이 각각 형성되어 있다. 롤러(77)의 직경은 약 80㎜이다. 세퍼레이터 원단(12b)의 횡단 방향(TD: Transverse Direction)의 폭은, 예를 들어 300㎜ 내지 2000㎜이며, 그 두께는, 예를 들어 5㎛ 내지 30㎛이다. 홈(77g)의 피치는 예를 들어 33㎜ 내지 300㎜이며, 홈(77g)의 폭은 예를 들어 0.8㎜이며, 홈(77g)의 깊이는 예를 들어 5㎜이다.

[0056] 롤러(77)에 대한 세퍼레이터 원단(12b)·세퍼레이터(12a)의 감긴 각도 θ1은, 세퍼레이터 보유 지지의 안정성과, 그것에 의한 예기치 못한 방향으로 찢어지는 것의 억제의 관점 및 세퍼레이터에 주름이 발생하는 것을 방지하는 관점에서, 60도 이상인 것이 바람직하다. 또한, 감긴 각도 θ1은, 칩 등에 의한 세퍼레이터 오염의 억제의 관점 및 세퍼레이터의 반송 경로의 처리 용이성의 관점에서, 225도 이하인 것이 바람직하다. 상류측 세퍼레이터 원단(12b)의 진동이 슬릿 위치에 전해지는 것을 억제하는 관점에서, 절단부(7)의 날(72)에 의한 슬릿 위치보다 상류측의 감긴 각도는 30도 이상인 것이 바람직하고, 반송 경로의 처리 용이성의 관점에서 135도 이하인 것이 바람직하다. 하류측 세퍼레이터(12a)의 진동이 슬릿 위치에 전해지는 것을 억제하는 관점에서, 슬릿 위치보다 하류측의 감긴 각도는 30도 이상인 것이 바람직하고, 반송 경로의 처리 용이성의 관점에서 90도 이하인 것이 바람직하다.

[0057] 세퍼레이터 원단(12b)의 한쪽 면에 내열층(4)(도 3)이 도포되어 있을 때는, 내열층(4)을 뒤로 해서 롤러(77)에 접하도록 감아, 내열층(4)과는 반대측으로부터 절단부(7)의 날(72)에 의해 슬릿하는 것이 바람직하다. 내열층(4)측으로부터 날(72)에 의해 슬릿하면, 내열층(4)이 박리될 우려가 있기 때문이다. 즉, 세퍼레이터 원단(12b)의 내열층(4)이 형성되어 있는 면이 롤러(77)에 접하도록, 세퍼레이터 원단(12b)을 롤러(77)에 감고, 또한 세퍼레이터 원단(12b)의 내열층(4)이 형성되어 있지 않은 면측에 설치된 날(72)에 의해, 롤러(77) 상에 있어서 세퍼레이터 원단(12b)을 슬릿하는 것이 바람직하다.

[0058] 코어(53)로부터의 경로 U에 의한 권출 방식을 상권출 방식이라 하고, 경로 L에 의한 권출 방식을 하권출 방식이라고 한다. 상권출 방식 및 상권취 방식으로 슬릿을 실시하면, 코어(53)에 감긴 세퍼레이터 원단과 코어(81a·81b)에 감긴 세퍼레이터(제품)의 표리는 동일해지지만, 하권출 방식 및 상권취 방식에서는, 세퍼레이터(제품)는 코어(53)에 감긴 세퍼레이터 원단의 반대가 되어 코어(81a·81b)에 권취되게 된다.

[0059] (실시 형태 2)

[0060] 도 8은 실시 형태 2에 관한 슬릿 장치(6a)의 구성을 도시하는 정면도이다. 전술한 구성 요소와 동일한 구성 요소에는 동일한 참조 부호를 붙이고, 그 상세한 설명은 반복하지 않는다.

[0061] 전술한 실시 형태 1에 관한 슬릿 장치(6)와 다른 점은, 실시 형태 1의 슬릿 장치(6)의 복수의 세퍼레이터(12a)의 분리 위치(롤러(64))가 슬릿 위치(롤러(77))로부터 2롤 후인 데 비해, 실시 형태 2의 슬릿 장치(6a)에서는, 세퍼레이터 원단(12b)의 슬릿부터 복수의 세퍼레이터(12a)의 분리까지 동일 롤러(롤러(77)) 상에서 완결되어 있는 점이다.

[0062] 도 9는 슬릿 장치(6a)의 슬릿 위치 및 분리 위치를 설명하기 위한 모식도이다.

[0063] 도 8 및 도 9를 참조하면, 롤러(77)(분리 기구) 상의 슬릿 위치 P1에 있어서 세퍼레이터 원단(12b)은 절단부(7)의 날(72)에 의해 복수의 세퍼레이터(12a)로 슬릿된다. 복수의 세퍼레이터(12a) 중 홀수번째 세퍼레이터(12a)(복수의 세퍼레이터 중 일부)는 롤러(77) 상의 분리 위치 P2에 있어서 짝수번째 세퍼레이터(12a)로부터 분리되어, 롤러(65a·65b)를 경유하여, 홀수번째 세퍼레이터(12a)에 대응하는 권취 롤러(69a)에 끼워진 복수의 코어(81a)에 각각 권취된다. 복수의 세퍼레이터(12a) 중 짝수번째 세퍼레이터(12a)(복수의 세퍼레이터 중 다른 일부)는 롤러(64a·64b)를 경유하여, 짝수번째 세퍼레이터(12a)에 대응하는 권취 롤러(69b)에 끼워진 복수의 코어(81b)에 각각 권취된다.

[0064] 또한, 상기한 예에서는, 홀수번째 세퍼레이터(12a)를 상측 권취 롤러(69a)에 권취하고, 짝수번째 세퍼레이터(12a)를 하측 권취 롤러(69b)에 권취하는 예를 나타냈지만, 본 발명은 이것에 한정되지 않는다. 홀수번째 세퍼레이터(12a)를 하측 권취 롤러(69b)에 권취하고, 짝수번째 세퍼레이터(12a)를 상측 권취 롤러(69a)에 권취해도 된다.

[0065] 롤러(77)의 중심과 슬릿 위치 P1을 연결하는 직선과, 롤러(77)의 중심과 분리 위치 P2를 연결하는 직선의 이루는 각도 Θ2는 약 75도이다. 롤러(77)의 직경은 80㎜이다. 따라서, 슬릿 위치 P1으로부터 분리 위치 P2까지의 롤러(77) 상의 거리는, 80×π×(75/360)=52.3㎜로 된다.

[0066] 세퍼레이터 원단(12b)이 롤러(77)에 감기기 시작하는 개시 위치 P0로부터 슬릿 위치 P1까지의 감긴 각도를 Θa라 한다. 슬릿 위치 P1으로부터 홀수번째 세퍼레이터(12a)가 다 감긴 종료 위치 P2까지의 감긴 각도를 Θb(=Θ2)라 한다. 분리 위치 P2로부터 짝수번째 세퍼레이터(12a)가 다 감긴 종료 위치 P3까지의 감긴 각도를 Θc라 한다.

[0067] 감긴 각도 Θa는, 상류측 세퍼레이터 원단(12b)의 진동이 슬릿 위치에 전해지는 것을 억제하는 관점에서, 30도 이상인 것이 바람직하다. 감긴 각도 Θa는, 반송 경로의 처리 용이성의 관점에서, 135도 이하인 것이 바람직하다. 감긴 각도 Θb는, 세퍼레이터(12a)의 보유 지지의 안정성의 관점, 세퍼레이터(12a)를 유지함으로써 세퍼레이터(12a)의 예기치 못한 방향으로 찢어지는 것을 억제하는 관점, 및 하류측의 홀수번째 세퍼레이터(12a)의 진동이 슬릿 위치에 전해지는 것을 억제하는 관점에서, 30도 이상인 것이 바람직하다. 감긴 각도 Θc는, 인접하는 세퍼레이터(12a)끼리의 간섭을 억제하는 관점에서, 15도 이상인 것이 바람직하다. 감긴 각도 (Θb+Θc)는 반송 경로의 처리 용이성의 관점에서, 90도 이하인 것이 바람직하다. 따라서, 감긴 각도 Θb는 75도 이하인 것이 바람직하다. 칩 등에 의한 세퍼레이터(12a)의 오염을 억제하는 관점, 및 반송 경로의 처리 용이성의 관점에서, 세퍼레이터의 감긴 각도 (Θa+Θb+Θc)는 225도 이하인 것이 바람직하다. 또한, 세퍼레이터에 주름이 발생하는 것을 방지하는 관점에서, 감긴 각도 (Θa+Θb+Θc)는 75도 이상인 것이 바람직하다.

[0068] 슬릿 위치 P1과 분리 위치 P2를 동일한 롤러 상에 설치하면, 분리 위치 P2를 슬릿 위치 P1의 롤러보다 하류측 롤러 상에 설치하는 것보다 슬릿 위치 P1으로부터 분리 위치 P2까지의 거리가 짧아진다. 슬릿 위치 P1으로부터 분리 위치 P2까지의 거리가 짧아지면, 슬릿 위치 P1에서 슬릿된 복수의 세퍼레이터(12a)를 그대로 서로 인접해서 반송하는 거리가 짧아진다. 따라서, 예를 들어 상기 복수의 세퍼레이터(12a) 중 1매가 사행(蛇行)함으로써 인접하는 세퍼레이터(12a)에 겹치면서 반송될 우려를 억제할 수 있다.

[0069] [정리]

[0070] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 세퍼레이터 제조 방법으로서, 상기 세퍼레이터 원단을 롤러에 접한 상태에서 반송하는 반송 공정과, 상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 접한 부위에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 슬릿 공정을 포함한다.

[0071] 여기서, 「세퍼레이터 원단」이란, 슬릿되기 전의 폭이 넓은 세퍼레이터를 의미하는 것으로 한다. 또한, 「세퍼레이터 원단의 반송 방향」이란, 세퍼레이터 원단의 길이 방향(MD, Machine Direction)에 상당하는 것으로 하고, 세퍼레이터의 제조 공정에 있어서 제조 대상물이 반송되는 방향에 상당한다.

[0072] 이 특징에 의하면, 세퍼레이터 원단을 롤러에 접한 부위에서 슬릿함으로써, 세퍼레이터를 롤러에 유지한 상태에서 슬릿하게 된다. 이로 인해, 슬릿 부위에 있어서의 세퍼레이터의 거동이 안정되어, 슬릿 부위에 불필요한 힘이 작용하는 것을 억제할 수 있으므로, 다공질 세퍼레이터의 예기치 못한 방향으로 찢어짐이 발생하는 것을 억제할 수 있다. 이 결과, 세퍼레이터에 찢어짐이 발생하기 어려운 세퍼레이터 제조 방법을 제공할 수 있다.

[0073] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 슬릿 공정은, 상기 세퍼레이터 원단에 대하여 상기 롤러의 반대측에 설치된 슬릿 날에 의해 슬릿하고, 상기 롤러는 상기 슬릿 날에 대응하는 위치에 형성된 홈을 갖는 것이 바람직하다.

[0074] 상기 구성에 의해, 슬릿 날에 대응하는 롤러의 위치에 홈이 형성되어 있으므로, 슬릿 날의 날끝이 롤러에 접촉하는 것을 피할 수 있어, 날끝의 마모 및 칩의 발생을 억제할 수 있다.

[0075] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부는, 다른 방향으로 분리되는 것이 바람직하다.

[0076] 상기 구성에 의해, 복수의 세퍼레이터를 다른 방향으로 나누어서 권취할 수 있고, 인접하는 권취 장치를 서로 간섭하지 않은 위치에 설치할 수 있다.

[0077] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부는, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리되는 것이 바람직하다.

[0078] 복수의 세퍼레이터의 분리 위치와 세퍼레이터 원단의 슬릿 위치를 동일 위치로 하면, 슬릿 시에 다른 방향으로 분리되는 세퍼레이터에 진동에 의한 힘이 작용하여, 분리되는 세퍼레이터가 불안정해져서 세퍼레이터의 예기치 못한 방향으로 찢어질 위험성이 있지만, 상기 구성에 의해 이 위험성을 저감할 수 있다.

[0079] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부가 분리되는 위치와 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치 사이에 적어도 하나의 다른 롤러가 배치되는 것이 바람직하다.

[0080] 상기 구성에 의해, 분리되는 위치의 세퍼레이터에 진동에 의한 힘이 작용하더라도, 다른 롤러에 의해 그 진동에 의한 힘이 흡수되어, 당해 진동에 의한 힘의 슬릿 공정에 대한 영향을 억제할 수 있다.

[0081] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 복수의 세퍼레이터 중 상기 일부와 상기 다른 일부는, 상기 롤러 상에서 분리되는 것이 바람직하다.

[0082] 상기 구성에 의해, 세퍼레이터 원단의 슬릿부터 복수의 세퍼레이터의 분리까지를 동일한 롤러 상에서 완결할 수 있다. 또한, 분리 위치를 슬릿 위치의 롤러보다 하류측 롤러 상에 설치하는 것보다, 슬릿 위치부터 분리 위치까지의 거리가 짧게 되므로, 슬릿 위치에서 슬릿된 복수의 세퍼레이터를 그대로 서로 인접해서 반송하는 거리가 짧게 된다. 따라서, 복수의 세퍼레이터 중 1매가 사행함으로써 인접하는 세퍼레이터에 겹치면서 반송될 우려를 억제할 수 있다.

[0083] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부는, 서로 상하의 위치 관계로 되도록 설치된 제1 및 제2 권회부에 의해, 상하로 분리해서 권취되는 것이 바람직하다.

[0084] 상기 구성에 의해, 제1 및 제2 권회부(권취 롤러(69a·69b))를 상하로 나누어서 배치할 수 있으므로, 전후(수평)에 배치하는 것보다 설치 면적을 삭감할 수 있다.

[0085] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 세퍼레이터 원단의 한쪽 면에 내열층이 형성되어 있고, 상기 슬릿 공정에서는, 상기 세퍼레이터 원단의 상기 한쪽 면이 상기 롤러에 접하고, 또한 상기 세퍼레이터 원단의 상기 내열층이 형성되어 있지 않은 다른 쪽 면측에 설치된 슬릿 날에 의해 상기 세퍼레이터 원단이 슬릿되는 것이 바람직하다.

[0086] 내열층이 형성되어 있는 면측으로부터 슬릿 날로 슬릿하면, 내열층의 박리를 야기하기 쉽다. 상기 구성에 의해, 슬릿 공정에서의 내열층의 박리를 방지할 수 있다.

[0087] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법에서는, 상기 슬릿 공정은, 상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 감기기 시작하는 개시 위치와, 상기 세퍼레이터가 상기 롤러에 다 감긴 종료 위치를 연결하는 직선의 중점에 대응하는 상기 롤러의 둘레면 상의 중심 위치보다 상기 종료 위치측에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 것이 바람직하다.

[0088] 상기 구성에 의해, 롤러에서 보다 오랫동안 보유 지지된 후에 세퍼레이터 원단을 슬릿하게 되므로, 세퍼레이터 원단을 보다 안정되게 슬릿할 수 있고, 보다 한층 세퍼레이터에 찢어짐이 발생하기 어렵게 된다.

[0089] 본 발명의 일 형태에 관한 세퍼레이터 제조 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 슬릿 공정과, 상기 슬릿 공정에 의해 형성된 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부를, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리하는 분리 공정을 포함한다.

[0090] 복수의 세퍼레이터의 분리 위치와 세퍼레이터 원단의 슬릿 위치를 동일 위치로 하면, 슬릿 시에 분리되는 세퍼레이터에 진동에 의한 힘이 작용하여, 분리되는 세퍼레이터가 불안정해져서, 세퍼레이터의 예기치 못한 방향으로 찢어질 위험성이 있지만, 상기 특징에 의해 이 위험성을 저감할 수 있다.

[0091] 본 발명의 일 형태에 관한 슬릿 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 제조하는 슬릿 방법이며, 상기 세퍼레이터 원단을 롤러에 접한 상태에서 반송하는 반송 공정과, 상기 세퍼레이터 원단이 상기 롤러에 접한 부위에서 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿하는 슬릿 공정을 포함한다.

[0092] 본 발명의 일 형태에 관한 슬릿 방법은, 다공질의 세퍼레이터 원단의 반송 방향으로 상기 세퍼레이터 원단을 슬릿해서 복수의 세퍼레이터를 형성하는 슬릿 공정과, 상기 슬릿 공정에 의해 형성된 복수의 세퍼레이터 중 일부와 다른 일부를, 상기 슬릿 공정에 의해 슬릿된 위치보다 하류측에서 분리하는 분리 공정을 포함한다.

[0093] 본 발명은 상술한 각 실시 형태에 한정되는 것은 아니고, 청구항에 나타낸 범위에서 다양한 변경이 가능하고, 다른 실시 형태에 각각 개시된 기술적 수단을 적절히 조합해서 얻어지는 실시 형태에 대해서도 본 발명의 기술적 범위에 포함된다.

산업상 이용가능성

[0094] 본 발명은 리튬 이온 이차 전지에 사용되는 세퍼레이터의 슬릿 방법 및 세퍼레이터 제조 방법에 이용할 수 있다.

부호의 설명

[0095] 4 : 내열층

6 : 슬릿 장치

7 : 절단부(슬릿 기구)

12 : 세퍼레이터

12a : 내열 세퍼레이터(세퍼레이터)

12b : 내열 세퍼레이터 원단(세퍼레이터 원단)

64 : 롤러(분리 기구)

69a · 69b : 권취 롤러(제1 및 제2 권회부)

72 : 날(슬릿 날)

77 : 롤러(분리 기구)

77g : 홈

78 : 롤러(다른 롤러)

81 : 코어

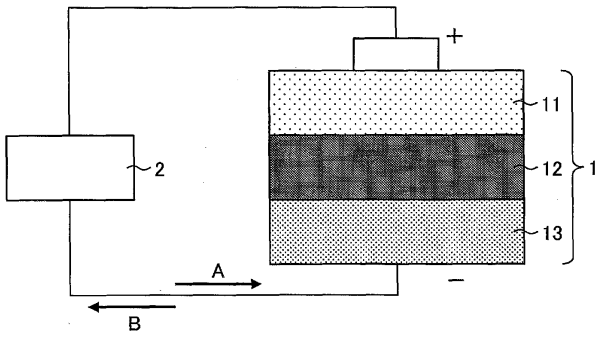
L2 : 위치(중심 위치)

L6 : 위치(종료 위치)

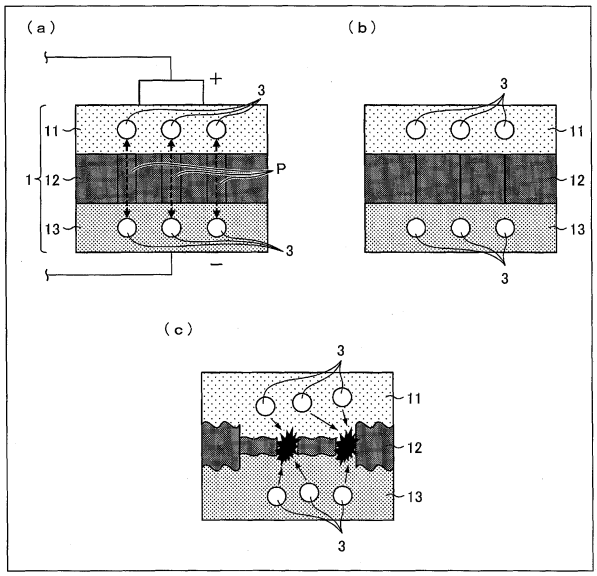
L7 : 위치(개시 위치)

도면

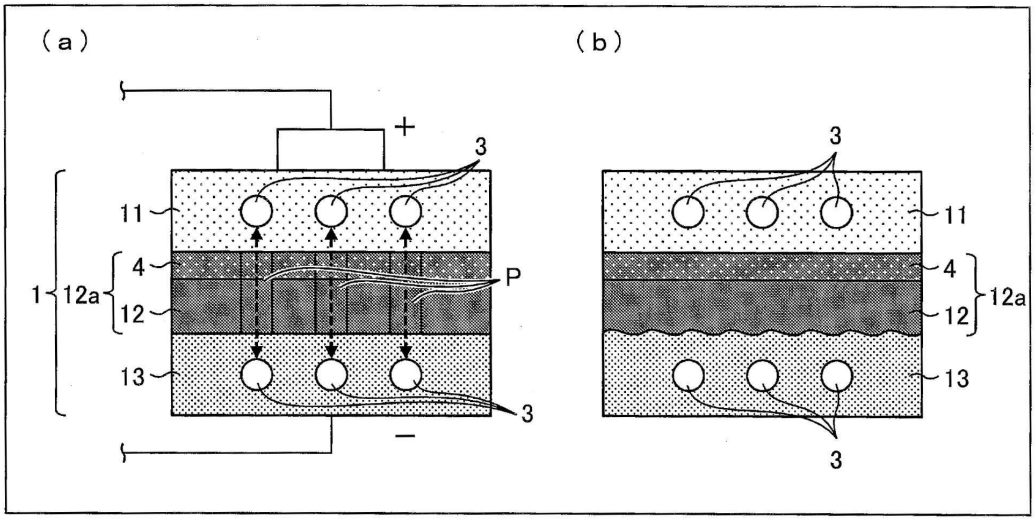
도면1



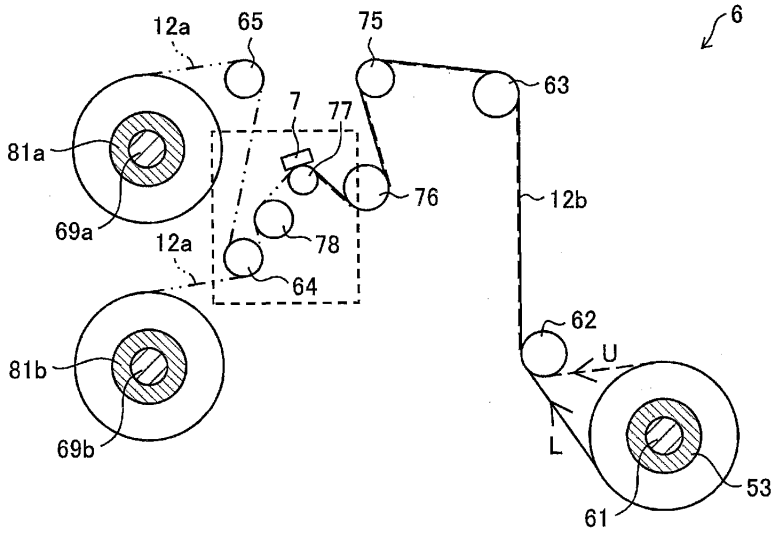
도면2



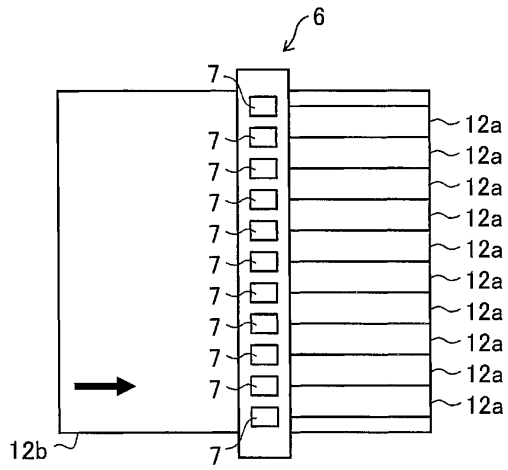
도면3



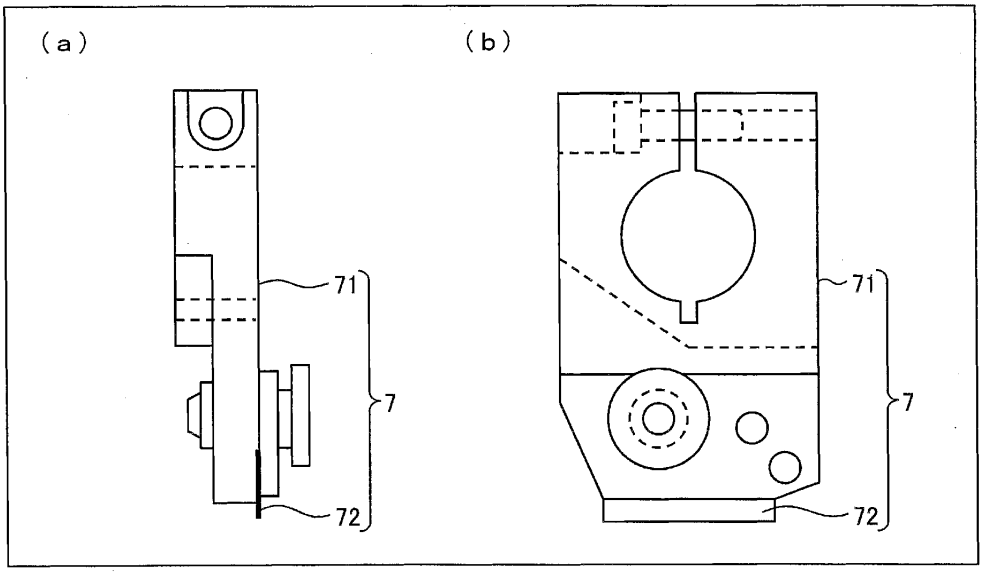
도면4


12a
65
75
6
63
7
77
81a
76
12b
69a
78
12a
64
62
U
81b
L
69b
53
61

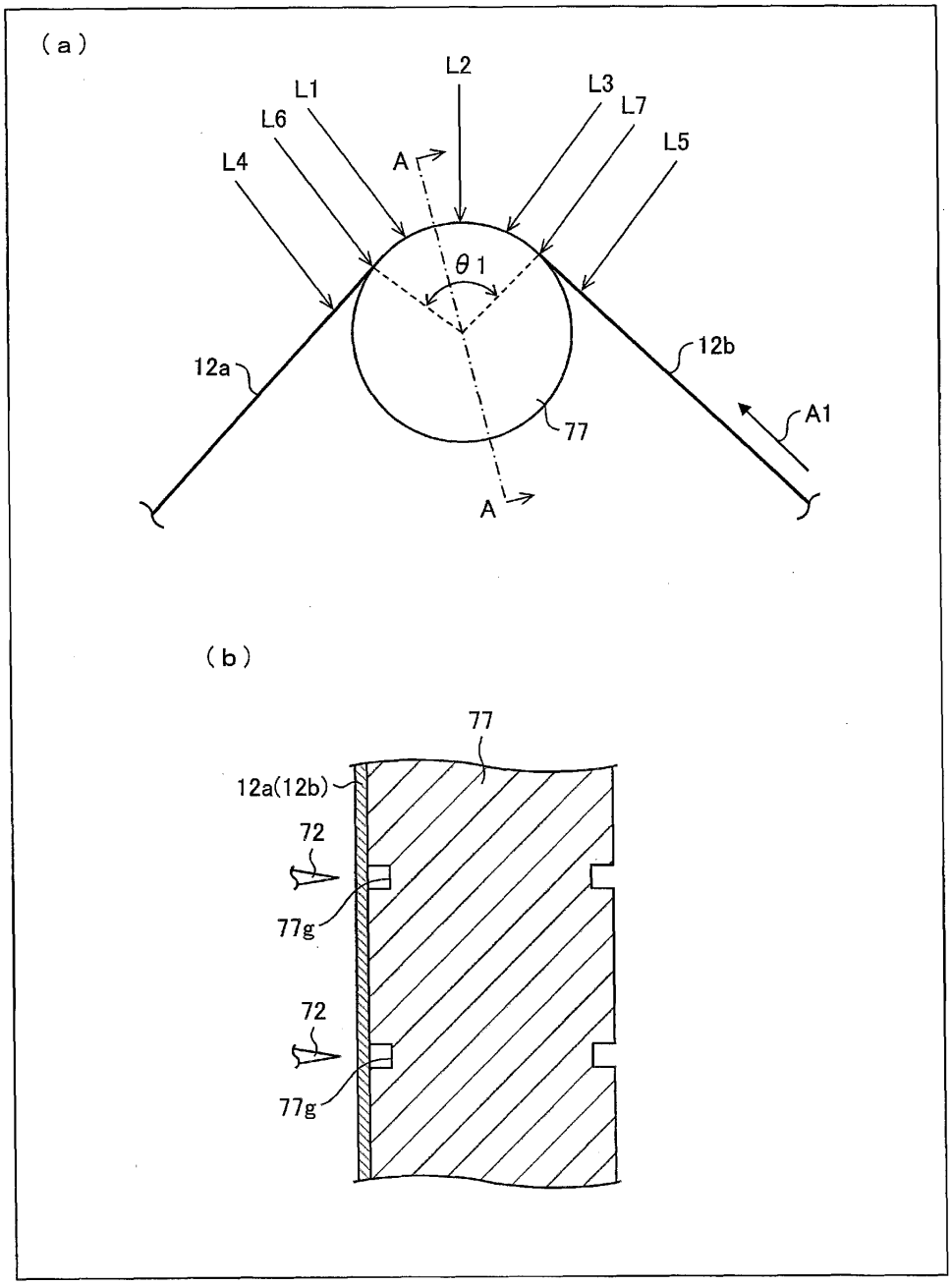
도면5


6
7
12a
12b

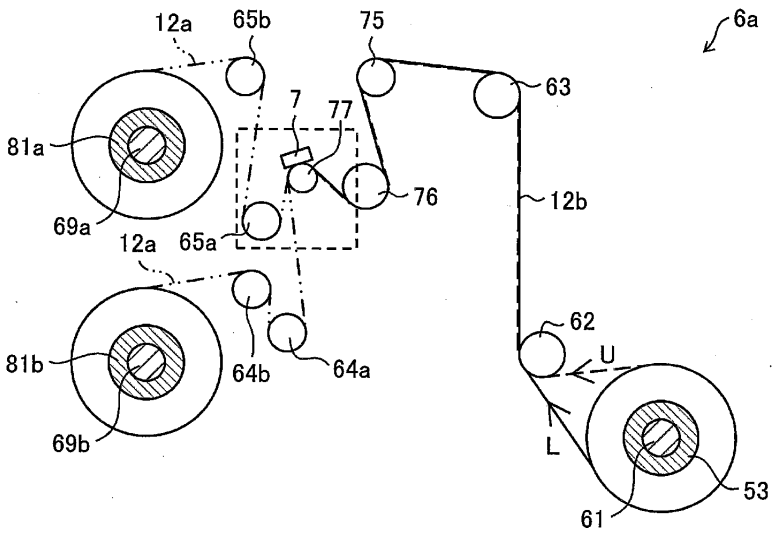
도면6



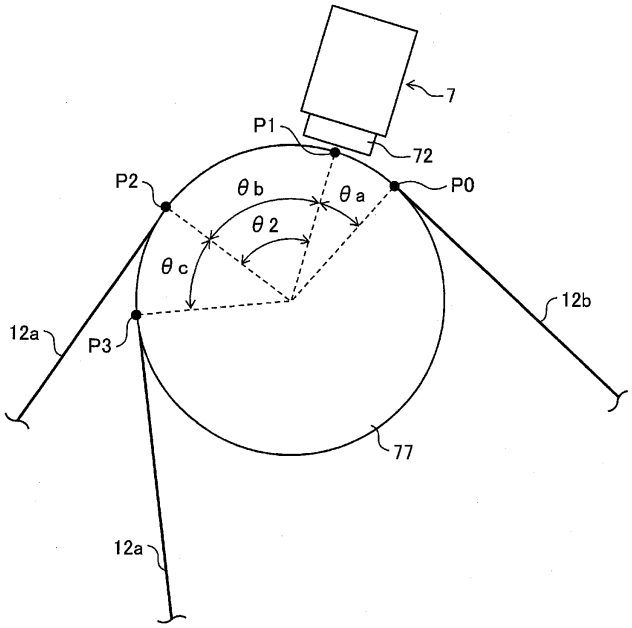
도면7



도면8


12a
65b
75
6a
63
7
77
81a
76
12b
69a
12a
65a
62
81b
64b
64a
U
L
69b
53
61

도면9


7
P1
72
P2
θb
θa
P0
θ2
θc
12b
12a
P3
77
12a